

# SCENE CHARACTERISTIC DETECTION TYPE MOVING PICTURE CODER

**Patent number:** JP2001251629

**Publication date:** 2001-09-14

**Inventor:** NAITO HITOSHI; MATSUMOTO SHUICHI

**Applicant:** KDDI CORP

**Classification:**


- international: H04N7/32; H03M7/30


- european: G06T9/00T; H04N7/26A8S; H04N7/26P2; H04N7/26P6;  
H04N7/26P8; H04N7/50E5F

**Application number:** JP20000060539 20000306

**Priority number(s):** JP20000060539 20000306

**Also published as:**

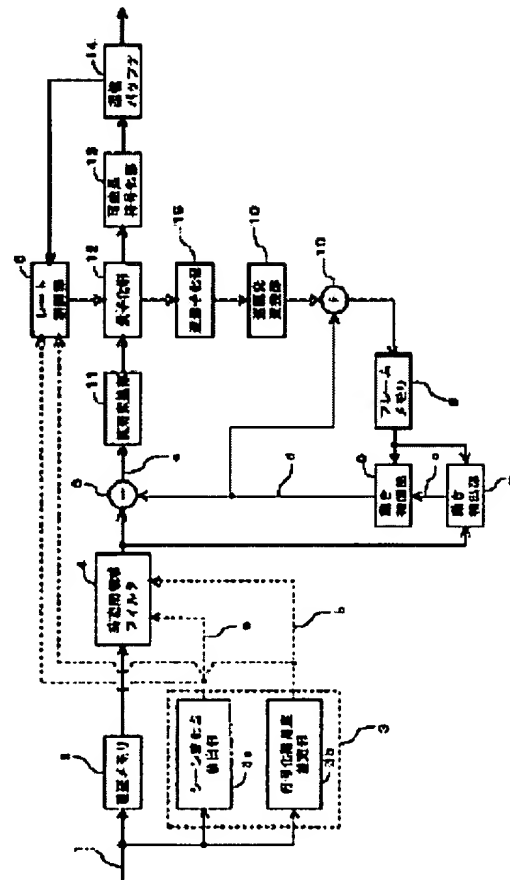
 US6690732 (B2)

 US2001019588 (A1)

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP2001251629

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a scene characteristic detection type moving picture coder that can reduce deterioration in image quality on the occurrence of a scene change point as much as possible. **SOLUTION:** A time space area filter 4 updates a filter characteristic (that is, a filter coefficient) on the basis of scene attribute information (a) outputted from a scene change point detection section 3a and coding difficulty information (b) outputted from a coding difficulty estimate section 3b. When the coding difficulty is high through this updating, a high frequency component of an image signal can be reduced. A rate control section 5 decides an object code quantity on the basis of the scene attribute information (a) and the coding difficulty information (b). The object code quantity of the image signals within a prescribed distance from the scene change point is weighted by a weight coefficient  $W_{sc}$  ( $>1.0$ ) depending on the coding difficulty. As a result, the code assigned quantity with respect to the image signals is increased to suppress deterioration in the image quality at the scene change point.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-251629

(P2001-251629A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

H 0 4 N 7/32

H 0 3 M 7/30

Z 5 C 0 5 9

H 0 3 M 7/30

H 0 4 N 7/137

Z 5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-60539(P2000-60539)

(22) 出願日 平成12年3月6日(2000.3.6)

(71) 出願人 000208891

ケイディーディーアイ株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目3番2号

(72) 発明者 内藤 整

埼玉県上福岡市大原2-1-15 株式会社

ケイディーディー研究所内

(72) 発明者 松本 修一

埼玉県上福岡市大原2-1-15 株式会社

ケイディーディー研究所内

(74) 代理人 100084870

弁理士 田中 香樹 (外1名)

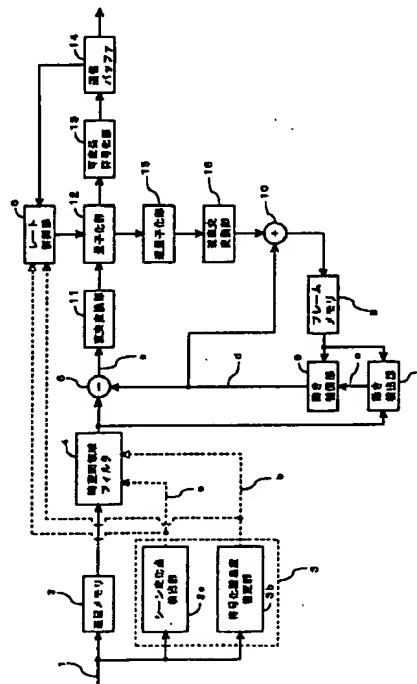
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シーン特性検出型動画像符号化装置

(57) 【要約】

【課題】 シーン変化点発生時の画質劣化を極力抑制できるシーン特性検出型動画像符号化装置を提供することにある。

【解決手段】 時空間領域フィルタ4は、シーン変化点検出部3aから出力されたシーン属性情報aと、符号化難易度推定部3bから出力された符号化難易度情報bを基に、フィルタ特性(すなわちフィルタ係数)を更新する。この更新により、符号化難易度が高い場合には、高周波成分を削減する処理をする。また、レート制御部5は、前記シーン属性情報aと符号化難易度情報bを基に、目標符号量を決定する。該目標符号量は、シーン変化点が検出されると、シーン変化点から所定の距離内にある画像信号に対しては、その符号化難易度に応じた重み係数 $W_{sc}$  ( $> 1.0$ ) で重み付けされる。この結果、画像信号に対する符号割当量は増加し、シーン変化点における画質の劣化を抑制することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像信号のシーン変化点を検出し、シーン属性情報を出力する手段と、  
該入力画像信号の符号化難易度を推定する手段と、  
前記シーン属性情報と符号化難易度を基に、該入力画像信号の符号量を決定する手段とを具備し、  
前記シーン属性情報はシーン変化点からの位置情報を含み、前記入力画像信号の符号量を決定する手段は、シーン変化点に近い入力画像信号に対しては通常の符号量より多くの符号量を割り当てるようにしたことを特徴とするシーン特性検出型動画画像符号化装置。

【請求項2】 請求項1に記載のシーン特性検出型動画画像符号化装置において、  
前記符号化難易度として、該入力画像信号に対して算出された輝度値ブロック内分散の平均を用い、該輝度値ブロック内分散の平均値が高いほど、多くの符号量を割り当てるようにしたことを特徴とするシーン特性検出型動画画像符号化装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載のシーン特性検出型動画画像符号化装置において、  
前記符号量の割り当てを、マクロブロック単位で行うことを特徴とするシーン特性検出型動画画像符号化装置。

【請求項4】 入力画像信号のシーン変化点を検出し、シーン属性情報を出力する手段と、  
該入力画像信号の符号化難易度を推定する手段と、  
該入力画像信号を前処理するフィルタ手段を具備し、  
前記シーン属性情報と符号化難易度を基に、当該入力画像信号に適用する前記フィルタ手段のフィルタ特性を更新することを特徴とするシーン特性検出型動画画像符号化装置。

【請求項5】 請求項4に記載のシーン特性検出型動画画像符号化装置において、  
前記シーン属性情報はシーン変化点からの位置情報を含み、シーン変化点に該当する入力画像信号に対して、符号化難易度が高い場合は前記フィルタ手段の高周波数成分の遮断特性が強くなるようにフィルタ特性を更新することを特徴とするシーン特性検出型動画画像符号化装置。

【請求項6】 請求項4に記載のシーン特性検出型動画画像符号化装置において、  
前記符号化難易度として、該入力画像信号に対して算出された輝度値ブロック内分散の平均を用い、該輝度値ブロック内分散の平均値が高いほど、高周波数成分の遮断特性が強くなるように前記フィルタ手段のフィルタ特性を更新することを特徴とするシーン特性検出型動画画像符号化装置。

【請求項7】 入力画像信号のシーン変化点を検出し、シーン属性情報を出力する手段と、  
該入力画像信号の符号化難易度を推定する手段と、  
該入力画像信号を前処理するフィルタ手段と、  
前記シーン属性情報と符号化難易度を基に、該入力画像

信号の符号量を決定する手段とを具備し、

前記フィルタ手段はシーン変化点に該当する入力画像信号に対して、前記フィルタ手段のフィルタ特性を高周波数成分の遮断特性が強くなるように更新し、前記入力画像信号の符号量を決定する手段は、シーン変化点に近い入力画像信号に対しては通常の符号量より多くの符号量を割り当てるようにしたことを特徴とするシーン特性検出型動画画像符号化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はシーン特性検出型動画画像符号化装置に関し、特にシーンチェンジ（変化点）に伴う画質の劣化を抑制できるようにしたシーン特性検出型動画画像符号化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の従来装置として、動画画像符号化装置、例えばMPEG2符号化装置にTM5（Test Mode 15）に準じた仮想バッファ制御を導入した装置が考えられる。この装置では、目標符号量と発生符号量に差異が生ずると、この差異が量子化レート制御にフィードバックされる。このため、入力画像の符号化の難易度に多少の変動があっても、ある程度難易度に見合った符号量が割当てられるように量子化制御が行われる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、シーン変化点のような画像間に相関の低い画像が入力された場合には、発生符号量と目標符号量の差異が増大する可能性が高い。この場合、該目標符号量と発生符号量の差異は仮想バッファ占有量の大幅な変動を通じて量子化レート制御にフィードバックされるため、シーンの冒頭において画質が劣化する可能性が生ずる。

【0004】本発明の目的は、前記した従来技術の課題を解決し、シーン変化点発生時の画質劣化を極力抑制できるシーン特性検出型動画画像符号化装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記した目的を達成するために、本発明は、入力画像信号のシーン変化点を検出し、シーン属性情報を出力する手段と、該入力画像信号の符号化難易度を推定する手段と、前記シーン属性情報と符号化難易度を基に、該入力画像信号の符号量を決定する手段とを具備し、前記シーン属性情報はシーン変化点からの位置情報を含み、シーン変化点に近い入力画像信号に対しては通常の符号量より多くの符号量を割り当てるようにした点に第1の特徴がある。この特徴によれば、シーン変化点直後および該シーン変化点に近い入力画像信号の符号化による画質劣化を極力抑制できる。

【0006】また、本発明は、入力画像信号を符号化の前に前処理するフィルタ手段を具備し、前記シーン属性情報と符号化難易度を基に、当該入力画像信号に適用す

る前記フィルタ手段のフィルタ特性を更新するようにした点に第2の特徴がある。この特徴によれば、入力画像信号が、シーン変化点に該当し、かつ符号化難度が高い場合には、前記フィルタ手段のフィルタ特性を更新して、高周波成分を削減する処理が行われる。これにより、画質に大きな影響を与える入力画像信号の低周波成分に、より多くの符号量を割り当てることができるようになり、画質の劣化を抑制することができるようになる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【0008】入力画像信号1は、並列接続された遅延メモリ2とシーン特性解析部3に入力する。遅延メモリ2は入力画像信号1がシーン特性解析部3で処理を受ける時間入力画像信号1を遅延する。シーン特性解析部3は、シーン変化点検出部3aと符号化難易度推定部3bから構成されており、これらは周知のものを用いることができる。符号化難易度としては、例えば入力画像信号（例えば、フレーム）に対して算出された輝度値ブロック内分散の平均を用い、この分散値が大きいほど符号化難易度が大きいとすることができる。シーン変化点検出部3aからはシーンの変化点を示すシーン属性情報aが出力され、符号化難易度推定部3bからは符号化難易度情報bが出力される。これらの情報a、bは時空間領域フィルタ4とレート制御部5に送られる。

【0009】時空間領域フィルタ4は、図2に示されているように、シーン属性情報aを取得し（ステップS1）、該シーン属性情報aからシーン変化点になったことが分かると（ステップS2の判断が肯定）、符号化難易度情報bを取得する（ステップS3）。次いで、該符号化難易度情報bに基づいて、フィルタ特性すなわちフィルタ係数を更新する。これにより、符号化難度が高い場合には、高周波成分を削減する処理、例えば高周波成分の遮断特性が強くなるように前記フィルタ手段のフィルタ特性を更新する処理がなされる。

【0010】時空間領域フィルタ4でフィルタ処理された入力画像信号は、予測信号減算器6および動き検出部7に入力される。動き検出部7では、該入力画像信号とフレームメモリ8から入力された参照画像とで動きベクトルcが検出され、該動きベクトルcは動き補償部9に入力される。補償部9では、該動きベクトルcによって指定される画像信号をフレームメモリ8から抽出し、動き補償予測信号dとして予測信号減算器6および局所復号加算器10に出力する。

【0011】予測信号減算器6は、入力画像信号から動き補償予測信号dを減算し、予測誤差信号eを出力する。予測誤差信号eは、高い符号化効率を得るために、直交変換部11においてDCT（離散コサイン変換）な

どを用いて直交変換され、量子化部12に送られる。該量子化部12は、レート制御部5によりビット配分の制御を受けるが、その詳細は後述する。量子化部12で量子化された信号は可変長符号化部13でハフマン符号などの可変長符号に変換され、送信バッファ14に一旦蓄積された後、回線に送出される。また、復号側と同一の予測信号を用いるために、量子化器12で得られる量子化係数を逆量子化部15で逆量子化し、逆直交変換部16で予測誤差信号が局所的に復号される。さらに、動き補償予測信号dが復元された前記予測誤差信号と、局所復号加算器10で加算され、フレームメモリ8に蓄積される。

【0012】次に、前記レート制御部5の機能を、図3のフローチャートを参照して説明する。ステップS11では、レート制御部5はシーン属性aを取得する。ステップS12では、入力画像信号1のシーン変化点からの距離dscが、予め定められた閾値dthより小さいか否かの判断がなされる。そして、該距離dscが該閾値dthより小さければ、つまりシーン変化点に近い入力画像信号であれば、ステップS13に進んで、符号化難易度bを取得する。ステップS14では、該符号化難易度bの大きさに応じて、目標符号量に対する重み係数Wsc（1.0より大）を選択する。一方、前記ステップS12の判断が否定の場合には、ステップS15に進んで、目標符号量に対する重み係数Wscを1.0とする。

【0013】ステップS16では、当該入力画像信号、例えば当該フレームに対する目標符号量Tが算出される。この目標符号量Tは従来の周知の方法で求めることができる。ステップS17では、該目標符号量T×Wscが、新たな目標符号量として設定される。ここに、Wscは目標符号量に対する重み係数である。このため、入力画像信号がシーン変化点に近い場合には、目標符号量が通常より大きく設定されることになる。ステップS18では、ステップS17で求められた目標符号量Tを基に、マクロブロック単位で量子化精度、つまり量子化ステップサイズが算出される。ステップS19では、前記量子化部12が、レート制御部5から与えられた量子化精度に基づいてDCT係数を量子化する。

【0014】したがって、本実施形態によれば、シーン変化点に近い入力画像信号には大きな目標符号量Tが設定されるので、該入力画像信号には大きな符号量が割り当てられ、シーン変化点発生時の画質劣化を極力抑制できるようになる。また、符号化前にシーン変化点および符号化難易度を検出し、シーン変化点直後のフレームにおいては、以前のフレームよりやや高画質になるよう適応的なビット配分をすることができるので、シーン変化点直後のフレームに対し安定的な画質を維持できると共に、後続のフレームの符号化に割当て可能なビット数を確保することができ、後続フレームの画質の劣化を防止することができるようになる。

【0015】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、シーン特性の変化に追従可能な適応的な符号量配分（または、ビット配分）が可能となり、従来の動画像符号化で問題とされていたシーンの変わり目における一時的な画質劣化を解消することができるようになる。

【0016】また、前処理フィルタのフィルタ特性を適応的に設定できるようになるので、入力画像信号の高周波成分を削減して、画質に大きな影響を与える低周波成分に、より多くの符号量を割当てることができるようになる。このため、画質の劣化を抑制できるようになる。

【0017】図4は従来装置（同図(a)）と本発明装置（同図(b)）を用いた場合のシーン変化点前後の符号化割当てビット数と画質を示す図であり、横軸は時間 $t$ 、縦軸は高低が示されている。横軸の $P0$ 、 $P1$ 、 $P2$ 、…はフレーム（ピクチャ）を示す。従来装置では、同図(a)に示されているように、シーン変化点直後のフレーム $P3$ 内で安定な画質が得られないのに加え、次のフレーム $P4$ に画質の劣化が生ずるが、本発明装置では、同図(b)に示されているように、シーン変化点直後のフレーム $P3$ は安定な画質になると共に、フレーム $P3$ より後のフレームに画質の劣化は生じない。

【0018】その理由は、従来装置では、シーン変化点直後においてはフレーム内符号化となるが、これに対して他のフレームと同様のレート制御が適用されるため、発生符号量が目標符号量を大きく上回る可能性がある。この結果、シーン変化点直後のフレーム $P3$ 内で安定な

画質が得られないのに加え、該フレーム $P3$ の符号化に多くのビット数を消費したため、後続のフレームの符号化に割当て可能なビット数が削減され、長期的な画質劣化につながるものと考えられる。

【0019】これに対して、本発明装置では、シーン変化点および符号化難易度を符号化前に検出し、シーン変化点直後のフレームにおいては、以前のフレームよりやや高画質になるよう適応的なビット配分をすることができるので、シーン変化点直後のフレーム $P3$ を安定的な画像に維持できると共に、これを予測参照する後続のフレームの符号化において予測効率を高めた上で割当て可能なビット数を十分に確保することができ、後続フレームの画質の劣化を防止することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態の概略の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1の時空間領域フィルタの処理を示すフローチャートである。

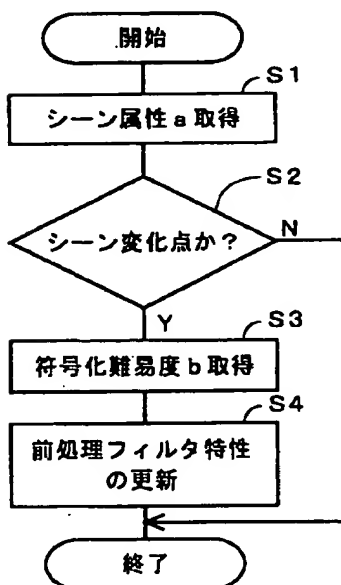
【図3】 図1のレート制御部の処理を示すフローチャートである。

【図4】 シーン変化点における従来装置と本発明装置の割当てビット数および画質の差異を説明する図である。

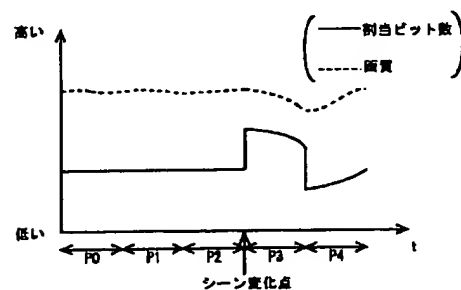
【符号の説明】

1…入力画像信号、2…遅延メモリ、3…シーン特性解析部、3a…シーン変化点検出部、3b…符号化難易度推定部、4…時空間領域フィルタ、5…レート制御部、12…量子化部。

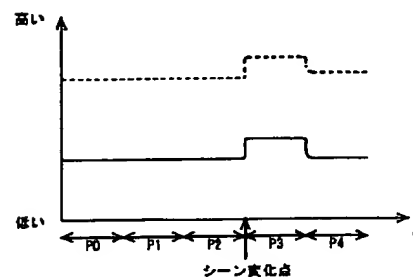
【図2】



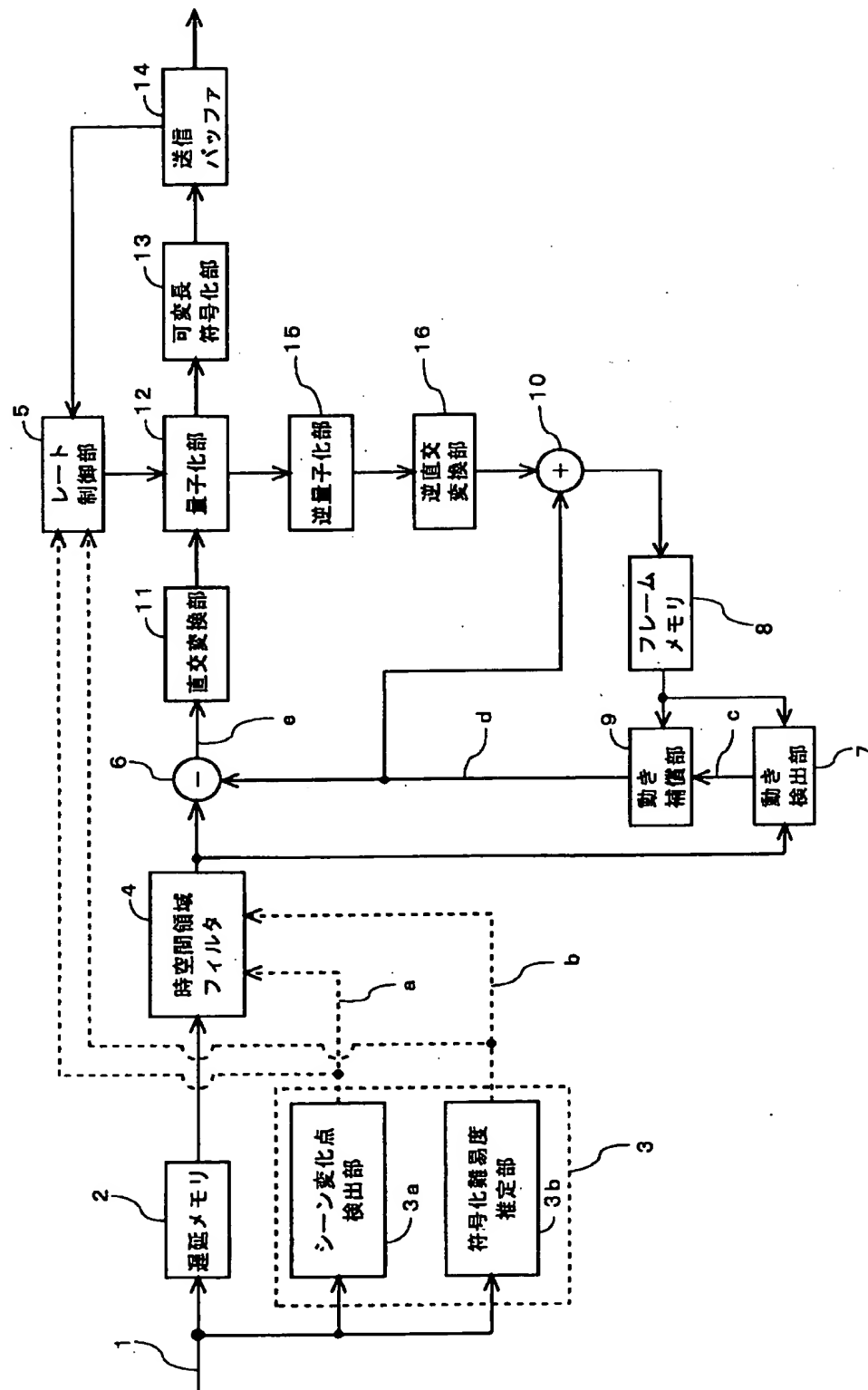
(a) (従来)



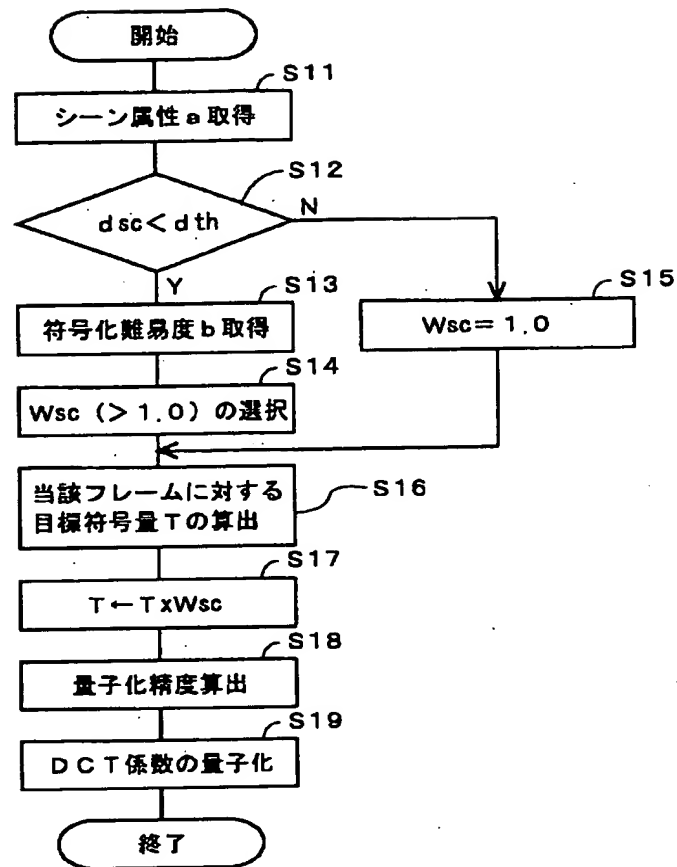
(b) (本発明)



【図1】



【図3】



( dsc : シーン変化点からの距離  
 dth : 閾値  
 Wsc : 目標符号量に対する重み係数  
 T : 当該フレームに対する目標符号量 )

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C059 KK01 NN43 TA60 TA69 TB07  
 TC14 TC43 UA02 UA12  
 5J064 AA01 BA09 BA16 BC08 BC11  
 BC16 BC24 BD01